

**PATENT**

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Application No. : Not yet assigned  
Applicant : Stephan DURACH, et al.  
Filed : February 24, 2004  
Docket No. : 080437.53140US  
Customer No. : 23911  
Title : Method for Controlling an Acoustic System in a Vehicle

**CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. §119**

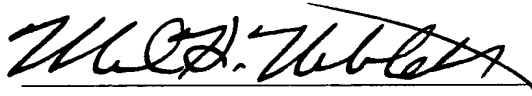
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of prior foreign application No. 103 08 414.2,  
filed in Germany on February 27, 2003, is hereby requested and the right of  
priority under 35 U.S.C. §119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of the original,  
foreign application. Respectfully submitted,

February 23, 2004



Donald D. Evenson  
Registration No. 26,160  
Mark H. Neblett  
Registration No. 42,028

CROWELL & MORING LLP  
Intellectual Property Group  
P.O. Box 14300  
Washington, DC 20044-4300  
Telephone No.: (202) 624-2500  
Facsimile No.: (202) 628-8844

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

---



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 103 08 414.2

**Anmeldetag:** 27. Februar 2003

**Anmelder/Inhaber:** Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft,  
80809 München/DE

**Bezeichnung:** Verfahren zur Steuerung eines Akustiksystems im  
Fahrzeug

**IPC:** B 60 R 16/02

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 21. Januar 2004  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

**Klostermeyer**

5

10

## **Verfahren zur Steuerung eines Akustiksystems im Fahrzeug**

15

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Steuerung eines Akustiksystems im Fahrzeug.

Es ist bekannt, dass in Kraftfahrzeugen die Audioeinstellungen automatisch in Abhängigkeit einer identifizierten Person vorgenommen werden können.

20

Beispielsweise beschreibt die DE 100 18 652 A1 ein Überwachungssystem mittels einer Kamera, das zur Gesichtserkennung dienen kann. Dadurch kann automatisch der Lieblingssender des erkannten Insassen im Autoradio ausgewählt werden.

25

Ebenfalls sind Autoradios bekannt, bei denen manuell die Balance der Beschallung eingestellt werden kann. Diese Funktion muss jedes Mal verändert werden, wenn sich die Anzahl der Personen im Fahrzeug ändert, damit für alle Insassen eine optimierte Beschallung erreicht wird.

30

Weiter sind aktive akustische Dämpfungseinrichtungen, wie z. B. aus der DE 33 42 928 A1 bekannt, die eine Reduzierung von Störgeräuschen an einem bestimmten Ort, im weiteren Wirk-Ort genannt, ermöglichen. Die starren Wirk-Orte, an denen eine Reduzierung der Störgeräusche möglich ist, sind relativ klein, wodurch es passieren kann, dass ein Fahrzeug-Insasse, der sich bewegt, teilweise außerhalb des Wirk-Orts ist.

Aufgabe der Erfindung ist, die bereits bekannten Verfahren zur Steuerung eines Akustiksystems zu verbessern.

10

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren gemäß Patentanspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind die Gegenstände der abhängigen Patentansprüche.

15 Hierbei handelt es sich um ein Verfahren zur Steuerung eines Akustiksystems in einem Fahrzeug, bei dem mittels eines Innenraum-Sensierungssystems der Innenraum erfasst wird, mittels eines Objekterkennungssystems aus den Daten des Innenraum-Sensierungssystems zumindest die Lage des Kopfes im Innenraum erkannt wird und mittels einer Steuereinheit abhängig von der Sitzbelegung und der Lage des Kopfes im Innenraum für die Insassen eine optimierte Einstellung des Akustiksystems automatisch vorgenommen wird.

20

Die neue gesetzliche Regelung bezüglich Airbagsysteme in den USA (FMVSS208 von NHTSA) schafft die Notwendigkeit eines Innenraum-Sensierungssystems zur Bestimmung der Sitzbelegung und der Kopfposition des Beifahrers. Für mehrere Automobile aus der Premium-Klasse ist zu diesem Zweck ein Innenraumkamarasystem, meist ein 3D-Kamarasystem, vorgesehen.

25

30

Es ist von Vorteil, dieses bereits vorhandene Innenraum-Sensierungssystem, vorzugsweise ein Innenraumkamarasystem auch für die Steuerung eines Akustiksystems zu verwenden. Dadurch fallen für den Kraftfahrzeug-Hersteller keine zusätzlichen Kosten für das Kamerasystem an.

5

Das Akustiksystem umfasst alle akustischen Empfangs- und Sendekomponenten im Fahrzeug. Sendekomponenten für die akustische Wiedergabe sind beispielsweise die Lautsprecher eines Autoradios. Empfangskomponenten für die akustische Aufnahme sind z. B. die Mikrofone eines Autotelefons oder einer Sprachsteuerung. Bei der Wiedergabe über Lautsprecher findet eine kopfpositionsgesteuerte Signalausgabe, bei der Aufnahme über Mikrofone eine kopfpositionsgesteuerte Geräuschanalyse nach einem Signalempfang statt.

10

15 Durch das erfindungsgemäße Verfahren müssen sich die Fahrzeug-Insassen nicht selbst um eine optimierte Einstellung des Akustiksystems kümmern. Das Innenraum-Sensierungssystem und das Objekterkennungssystem erkennen die Belegung der Sitze durch Personen sowie deren Lage des Kopfes im Innenraum. Das Verfahren dient einerseits dazu, die Beschallung des Fahrzeug-Innenraums so einzustellen, dass für jeden Insassen eine bestmögliche Beschallung entsteht. Andererseits bietet das erfindungsgemäße Verfahren einen optimierten Empfang der Sprache für die Empfangskomponenten. Ändert sich die Lage des Kopfes eines Insassen im Fahrzeuginnenraum oder verlässt ein Insasse das Fahrzeug, wird automatisch die Einstellung des Akustiksystems an die entsprechenden Veränderungen angepasst.

20

25

Befinden sich bspw. zwei Personen auf den Vordersitzen in einem Fahrzeug und wollen Musik aus dem Autoradio hören, werden die beiden Lautsprecher im vorderen Teil für eine gleichverteilte Balance in etwa gleich angesteuert. 30 Dadurch haben beide Insassen in etwa eine gleichgute, den Umständen entsprechende, bestmögliche Beschallung. Verlässt eine Person das Fahrzeug

30

werden die beiden Lautsprecher derart angesteuert, dass für den alleinigen Insassen abhängig von seiner Lage des Kopfes im Innenraum eine optimierte Beschallung entsteht.

- 5 Das Innenraum-Sensierungssystem einschließlich dem Objekterkennungssystem und die Steuereinheit können in einer gemeinsamen Steuervorrichtung, getrennt oder mit anderen Systemen verbaut sein.

10 Eine vorteilhafte Weiterbildung bietet das erfindungsgemäße Verfahren, wenn die optimierte Einstellung des Akustiksystems mittels der Steuereinheit abhängig von der Kopfstellung zumindest eines Insassen vorgenommen wird.

15 Die Kopfstellung schließt bspw. die Kopfneigung und die Kopfdrehung mit ein. Diese Weiterbildung ist besonders geeignet, wenn sich im Fahrzeug nur ein Insasse befindet. Die Kopfneigung bzw. -drehung ergibt sich bspw. aus dem Kopfwinkel gegenüber der Längsachse und/oder dem Kopfwinkel gegenüber der Querachse und/oder dem Kopfwinkel gegenüber der Senkrech-  
 20 tachtachse des Fahrzeugs. Die in realer Zeit überwachte Kopfneigung bzw. -drehung kann zur optimierten Anpassung der Amplitude und Phase der Signale aus verschiedenen Lautsprechern im Fahrzeug benutzt werden. Somit kann die Amplitudenbalance zwischen den Lautsprechern für das optimale binaurale Klangempfinden sowie für verschiedene Raumklangeffekte realisiert werden.

25

Besonders vorteilhaft ist dieses Verfahren, wenn erfindungsgemäß mittels der Steuereinheit eine aktive Störgeräusch-Unterdrückung derart vorgenommen wird, dass der Wirk-Ort der Störgeräusch-Unterdrückung der aktuellen Kopfposition der Insassen folgt.

30

Eine aktive Störgeräusch-Unterdrückung ist bereits bekannt. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ist es allerdings möglich, dass der Wirk-Ort, an dem die Störgeräusche unterdrückt werden sollen, variabel sein kann. Das Objekterkennungssystem erfasst die Kopfpositionen der Insassen und die  
5 erfassten Kopfpositionen stellen gleichzeitig das Zentrum des Wirk-Orts für die Störgeräusch-Unterdrückung dar. Mittels eines Mikrofonsystems werden die Störgeräusche am Wirk-Ort detektiert und mit bereits bekannten Verfahren zur aktiven Rauschunterdrückung reduziert. Dadurch befindet sich  
10 der/die Insasse(n) stets im Zentrum der Rauschunterdrückung, wodurch z. B. ein einwandfreier Musikgenuss ermöglicht wird.


Die Geräusche aus dem Außenraum des Fahrzeugs, die vorschriftgemäß empfangen werden müssen (z.B. das Hupen anderer Fahrzeuge) können bspw. durch das Akustiksystem des Fahrzeugs von außen zugeführt werden.  
15 Es besteht auch die Möglichkeit, das Geräusch-Unterdrückungssystem ausschließlich für die Unterdrückung der Eigengeräusche des Fahrzeuges auszulegen.

Weiter kann jedem Insassen eine eigene Tonquelle angeboten werden.  
20 Hierbei werden für verschiedene Insassen zur gleichen Zeit unabhängige Wirk-Orte mit separater Beschallung aus unabhängigen Tonquellen zur Verfügung gestellt.

Diese erfindungsgemäße Weiterbildung kann auch im Zusammenhang mit  
25 einer Freisprecheinrichtung oder einer Sprachsteuerung verwendet werden. Abhängig von der aktuellen Lage des Kopfes eines Insassen wird bspw. ein Stereo-Mikrofonsystem der Freisprecheinrichtung gemäß bekannten Verfahren (anhand der Amplitude und Phase der bei den verschiedenen Mikrofonen ankommender Signale mit Hilfe der Digital Signal Processing) nur die  
30 aus der Richtung des Insassen kommende Geräusche ausfiltern und auswerten. Die Reduktion der Störgeräusche resultiert hierbei durch die Ein-

schränkung des Raumwinkels aus welchem die Nutzgeräusche (Sprache) kommen. Dadurch wird die erfasste Sprachqualität verbessert, selbst wenn die sprechende Person die Kopfposition während des Sprechens verändert.

Die Fahrwerksgeräusche und sonstige störende Geräusche vom Innen- und Außenraum des Fahrzeuges können so im erheblichen Maße weggefiltert werden. Diese Anwendung ist insbesondere für die auf Spracherkennung basierende Systeme vorteilhaft.



Die erfindungsgemäße Steuerung wird entweder willkürlich mittels eines Bedienelements oder automatisch ein- bzw. ausgeschaltet. Weiter ist es möglich, mittels Innenraum-Sensierungs- und Objekterkennungssystem die verschiedenen Insassen, vorzugsweise den Fahrer des Fahrzeuges zu identifizieren bzw. von anderen zu unterscheiden, um eine bereits gespeicherte Audioeinstellung bzw. Akustikeinstellung automatisch in Abhängigkeit der identifizierten Person aufzurufen. Anschließend erfolgt nur noch die Feineinstellung des Akustiksystems nach dem erfindungsgemäßen Verfahren.





## Verfahren zur Steuerung eines Akustiksystems im Fahrzeug

5

### Patentansprüche

10

15

20

25

1. Verfahren zur Steuerung eines Akustiksystems in einem Fahrzeug, bei dem mittels eines Innenraum-Sensierungssystems der Innenraum erfasst wird, mittels eines Objekterkennungssystems aus den Daten des Innenraum-Sensierungssystems zumindest die Lage des Kopfes im Innenraum erkannt wird und mittels einer Steuereinheit abhängig von der Sitzbelegung und der Lage des Kopfes im Innenraum für die Insassen eine optimierte Einstellung des Akustiksystems automatisch vorgenommen wird.
2. Verfahren nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die optimierte Einstellung des Akustiksystems mittels der Steuereinheit abhängig von der Kopfstellung zumindest eines Insassen vorgenommen wird.
3. Verfahren nach Patentanspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass mittels der Steuereinheit eine aktive Störgeräusch-Unterdrückung derart vorgenommen wird, dass der Wirk-Ort der Störgeräusch-Unterdrückung der aktuellen Kopfposition der Insassen folgt.

## Verfahren zur Steuerung eines Akustiksystems im Fahrzeug

### Zusammenfassung

5

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Steuerung eines Akustiksystems in einem Fahrzeug, bei dem mittels eines Innenraum-Sensierungssystems der Innenraum erfasst wird, mittels eines Objekterkennungssystems aus den Daten des Innenraum-Sensierungssystems zumindest die Lage des Kopfes im Innenraum erkannt wird und mittels einer Steuereinheit abhängig von der Sitzbelegung und der Lage des Kopfes im Innenraum für die Insassen eine optimierte Einstellung des Akustiksystems automatisch vorgenommen wird.

10